

一、选择题（每题 2 分，共计 20 分）

1. 地球中丰度最大的元素是：①铝，②铁，③硅，④氧。
2. 按照 Goldschmidt 元素地球化学分类法，REE 是：①耐熔元素，②不相容元素，③微量元素，④亲石元素。
3. $^{87}\text{Rb} \rightarrow ^{87}\text{Sr}$ 的放射性衰变类型是：① α ，② β^+ ，③ β^- ，④ γ 。
4. ^{232}Th 放射性衰变的最终产物是：① ^{204}Pb ，② ^{206}Pb ，③ ^{207}Pb ，④ ^{208}Pb 。
5. 地球现代大气圈中含量最高的组分是：① N_2 ，② O_2 ，③ CO_2 ，④ CH_4 。
6. 元素丰度单位 ppb 表示的是：① 10^{-3} ，② 10^{-6} ，③ 10^{-9} ，④ 10^{-12} 。
7. 地球表面水的最主要存在形式是：①冰盖，②海水，③河水，④水蒸汽。
8. 地球形成时锶同位素的初始比值 ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$)₀ 是：①0.699，②0.704，③0.720，④0.512638。
9. 硫同位素国际标准的缩写符号是：①NBS-981，②SMOW，③CDT，④PDB。
10. MORB 形成的大地构造环境是：①俯冲带，②洋中脊，③克拉通，④碰撞造山带。

二、名词解释（任选 4 题，每题 5 分，共计 20 分）

1. 克拉克值
2. 丰度系数 (Kn)
3. 地球的层圈结构
4. 相容元素
5. Gibbs 相律
6. 等时线
7. 普通铅
8. 稳定同位素分馏系数

三、问答题和计算题（任选 3 题，每题 20 分，共计 60 分）

1. 说明太阳系元素丰度的基本特征和决定自然体系中元素丰度的最基本元素
2. 举例说明稀土元素在地球化学研究中的作用
3. 推导实比平衡部分熔融过程中，熔体相和残留固相中微量元素含量变化的公式
4. 任选一种同位素定年体系，说明定年原理和基本的前提条件
5. 采用氧同位素地质温度计测温，测得 $\Delta^{18}\text{O}$ 石英—金红石=5.6‰，计算温度 $t=?$ (°C)。

已知 石英—水体系： $10001\alpha_{\text{石英—水}} = 2.5 \times 10^6/T^2 - 1.96$

金红石—水体系： $10001\alpha_{\text{金红石—水}} = -4.1 \times 10^6/T^2 + 0.96$

（式中温度 T 的单位为 K）。

6. 说明研究岩浆形成和演化的地质—地球化学方法。